

## SEMICONDUCTOR DEVICE

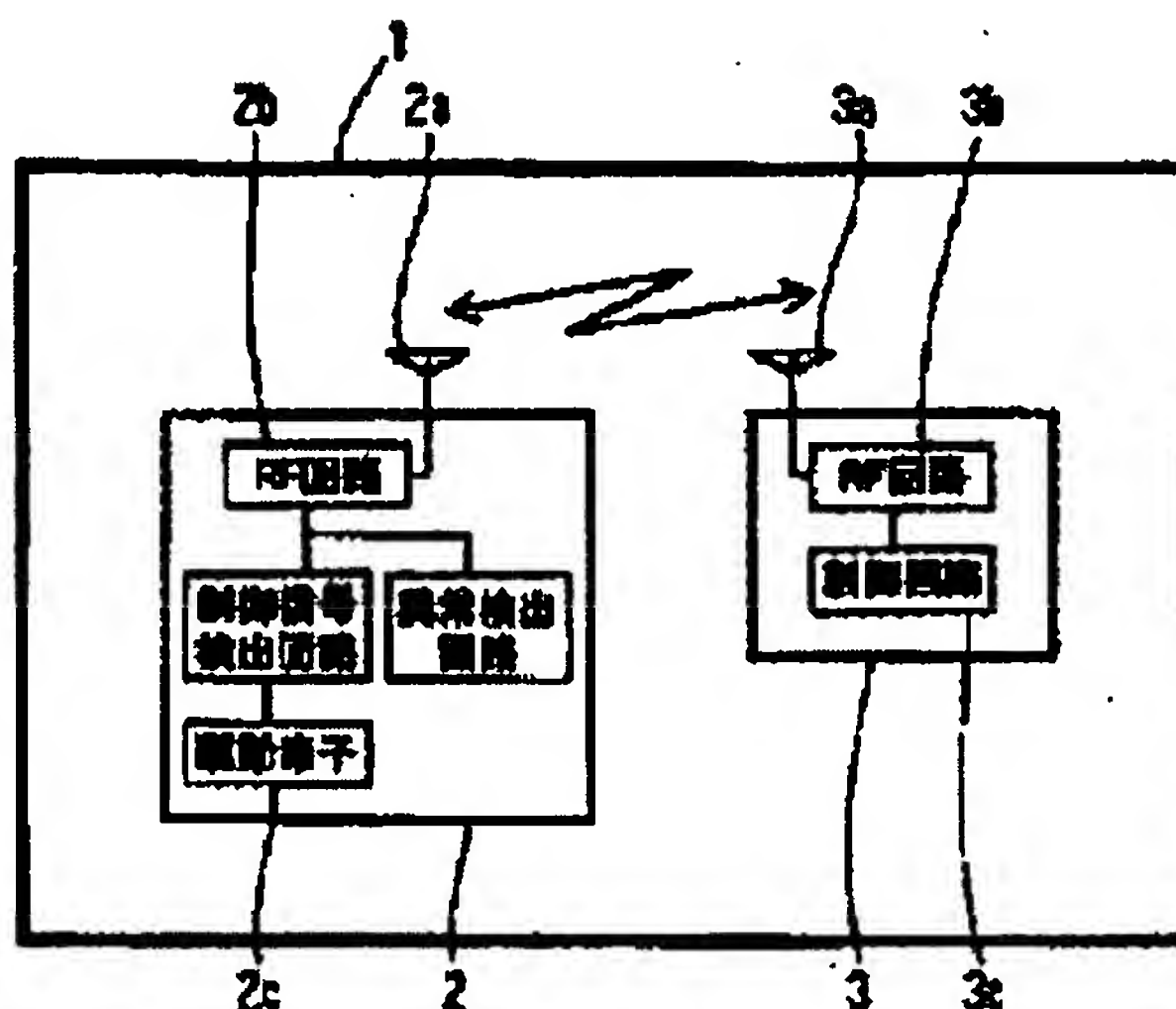
BEST AVAILABLE COPY

**Patent number:** JP2003218315  
**Publication date:** 2003-07-31  
**Inventor:** SUZUKI TADASHI  
**Applicant:** DENSO CORP  
**Classification:**  
 - international: H01L25/00  
 - european:  
**Application number:** JP20020011722 20020121  
**Priority number(s):** JP20020011722 20020121

Report a data error here

## Abstract of JP2003218315

**<P>PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a semiconductor device having a plurality of installed integrated circuit chips, which reduces an installing area or a substrate area without containing a driving circuit together with a controlling circuit in a body by using a new transmission method among the integrated circuit chips. **<P>SOLUTION:** Wireless signal transmission between the integrated circuit chip 2 and the integrated circuit chip 3 of the semiconductor device, can be carried out via antennas 2a and 3a. Thereby wiring and so on disposed on the substrate for forming transmission lines among integrated circuit can be dispersed with, and the installing area or the substrate area of the semiconductor device can be reduced. As a result, the semiconductor device can be reduced in size as a whole. **<P>COPYRIGHT:** (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-218315

(P2003-218315A)

(43) 公開日 平成15年7月31日 (2003.7.31)

(51) Int.Cl.

H01L 25/00

識別記号

FI

H01L 25/00

フィード (参考)

Z

5F065

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2002-11722(P2002-11722)

(22) 出願日 平成14年1月21日 (2002.1.21)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 鈴木 正

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74) 代理人 100096998

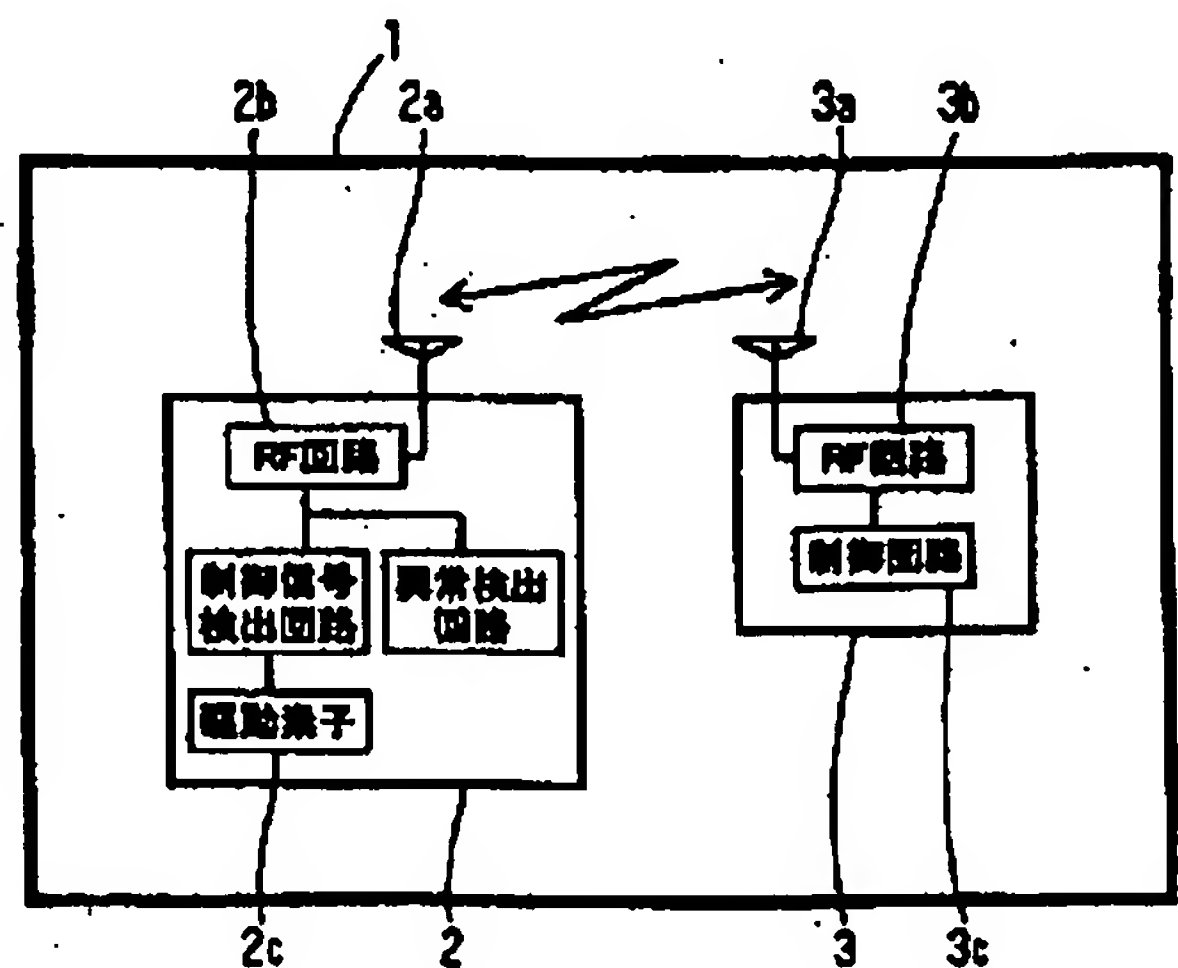
弁理士 碓氷 裕彦 (外1名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 複数のICチップが搭載された半導体装置において、駆動素子と制御回路を1つのICチップに内蔵せずとも搭載面積や基板面積を縮小することのできるICチップ間の伝送方法を提供すること。

【解決手段】 本発明の半導体装置では、送受信用アンテナ2a、3aを介して、ICチップ2とICチップ3との間で信号の伝送を行っているため、ICチップ間において信号の伝送を無線により行うことができる。それによって、従来ICチップ間の伝送経路を形成するために基板上に設けられていた配線などが不要となるため、半導体装置の搭載面積や基板面積を小さくすることができ、半導体装置全体の小型化を図ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のICチップが搭載された半導体装置において、

前記複数のICチップは、前記ICチップ間で信号を送受信する送受信アンテナと前記送受信アンテナが送信すべき信号を変調するとともに前記送受信アンテナが受信した信号を復調する通信制御回路とを備え、前記複数のICチップ間での信号の伝送を無線で行うようにしたことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 少なくとも何れか1つのICチップには駆動素子が内蔵されるとともに、前記駆動素子が内蔵されたICチップを除くICチップの少なくとも何れか1つには前記駆動素子を制御する制御回路が内蔵されることにより、前記駆動素子と前記制御回路を異なるICチップに内蔵したことを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】 少なくとも駆動用ICチップと制御用ICチップが搭載された半導体装置において、

前記駆動用ICチップは、前記制御用ICチップから送信された信号を受信する受信アンテナと前記受信アンテナが受信した信号を復調する第1の通信制御回路とを備え、

前記制御用ICチップは、前記駆動用ICチップへ信号を送信する送信アンテナと前記送信アンテナが送信すべき信号を変調する第2の通信制御回路とを備え、

前記駆動用ICチップと前記制御用ICチップとの間での信号の伝送を無線で行うようにしたことを特徴とする半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数のICチップが搭載された半導体装置に関し、特にそのICチップ間の伝送方法に関する。

## 【0002】

【従来技術】 従来一般的なICチップ間の伝送方法を図2に示す。

【0003】 この図2に示されるように、プリント基板あるいはAIN基板などの基板11上には複数のICチップ12、13が搭載されており、これら複数のICチップ12、13は、基板11に印刷された回路配線とワイヤボンディングやパンプを介したフェースダウンボンディングなどの接続方式12a、13aによりそれぞれ接続され、これら接続方式12a、13a、配線14を介して相互に接続されている。

【0004】 さらに、半導体装置の小型化を図るために、ICチップ12、13には、駆動素子12c、13cとこの駆動素子12c、13cを制御する制御回路12b、13bとが、それぞれ1つのICチップ12、1

チップ13へ信号を伝送する方法について説明すると、駆動素子12cが検出した値を制御回路12bによって制御信号に変換し、この制御信号を接続方式12a、配線14、接続方式13aを介してICチップ13に伝送している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来技術では、ICチップ12、13間の伝送経路を形成するために、ICチップ12とICチップ13との間には、接続方式12a、13aや共通の配線14が設けられているため、半導体装置の搭載面積や基板面積が増大してしまうという問題がある。

【0007】 また、上記従来技術では、半導体装置の小型化を図るために、制御回路12b、13bと駆動素子12c、13cをそれぞれ1つのICチップ12、13に内蔵しているが、それにより、駆動素子12c、13cから発生する熱が制御回路12b、13bに伝搬し、制御回路12b、13bの性能低下を誘引してしまうことが考えられる。

【0008】 そこで、本発明の目的は、上記問題点に鑑み、複数のICチップが搭載された半導体装置において、駆動素子と制御回路を1つのICチップに内蔵せずとも搭載面積や基板面積を縮小することのできるICチップ間の伝送方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 請求項1に記載の半導体装置は、複数のICチップが搭載された半導体装置において、複数のICチップは、ICチップ間で信号を送受信する送受信アンテナと送受信アンテナが送信すべき信号を変調するとともに送受信アンテナが受信した信号を復調する通信制御回路とを備え、複数のICチップ間での信号の伝送を無線で行うようにしたことを特徴としている。

【0010】 請求項1に記載の発明によれば、ICチップに設けられた通信制御回路から、送受信アンテナを介して、他のICチップに設けられた通信制御回路へ信号を伝送することにより、複数のICチップ間において信号の伝送を無線により行うことができる。

【0011】 それによって、従来ICチップ間の伝送経路を形成するために基板上に設けられていた配線などが不要となるため、半導体装置の搭載面積を縮小することができる。

【0012】 請求項2に記載の半導体装置は、少なくとも何れか1つのICチップには駆動素子が内蔵されるとともに、駆動素子が内蔵されたICチップを除くICチップの少なくとも何れか1つには駆動素子を制御する制御回路が内蔵されることにより、駆動素子と制御回路を異なるICチップに内蔵したことを特徴としている。



り、駆動素子から発生した熱が制御回路に伝搬してしまうことを防止することができるため、制御回路の性能低下を防止することができる。

【0014】また、上記請求項1に記載のように、送受信アンテナを用いて複数のICチップ間の信号の伝送を無線で行うようにした構造と組み合わせることにより、制御回路と駆動素子を異なるICチップに内蔵した際に、ICチップ間を接続している配線などを介して、駆動素子から発生する熱が制御回路に伝搬してしまうことも防止することができる。

【0015】請求項3に記載の半導体装置は、少なくとも駆動用ICチップと制御用ICチップが搭載された半導体装置において、駆動用ICチップは、制御用ICチップから送信された信号を受信する受信アンテナと受信アンテナが受信した信号を復調する第1の通信制御回路とを備え、制御用ICチップは、駆動用ICチップへ信号を送信する送信アンテナと送信アンテナが送信すべき信号を変調する第2の通信制御回路とを備え、駆動用ICチップと制御用ICチップとの間での信号の伝送を無線で行うようにしたことを特徴としている。

【0016】請求項3に記載の発明によれば、制御用ICチップに設けられた第2の通信制御回路から、送信アンテナ及び受信アンテナを介して、駆動用ICチップに設けられた第1の通信制御回路へ信号を伝送することにより、複数のICチップ間において信号の伝送を無線により行うことができる。

【0017】それによって、従来ICチップ間の伝送経路を形成するために基板上に設けられていた配線などが不要となるため、半導体装置の搭載面積を縮小することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施形態を、図面に従って説明する。

【0019】図1には、本発明の一実施形態に係るICチップ間の伝送方法に用いられるICチップの構成をブロック図で示す。

【0020】まず、この図1に示されるように、プリント基板、セラミック基板あるいはA1N基板などの基板1上には複数のICチップ2、3が搭載されており、これらICチップ2、3には、電磁波を外部に送信するとともに外部の電磁波を受信する送受信アンテナ2a、3aが設けられている。

【0021】さらに、これら送受信アンテナ2a、3aには、送信する信号をデジタル-アナログ(DA)変換により所定の周波数の電磁波に変換するとともに受信した信号をアナログ-デジタル(AD)変換により所定の周波数の電磁波に変換するRF回路2b、3b(本発明で言う 通信制御回路)が接続されている。これらR

【0022】また、ICチップ2(本発明で言う、駆動用ICチップ)には、駆動素子2cと、RF回路2bにより復調された信号により駆動素子2cを駆動させるための信号を検出する制御信号検出回路と、駆動素子2cに異常が発生した際にその異常を検出する異常検出回路が内蔵されている。尚、この異常検出回路により生成された異常信号は、RF回路2bにて変調され、アンテナ2aより送信される。

【0023】そして、ICチップ3(本発明で言う、制御用ICチップ)には、ICチップ2に内蔵された駆動素子2cを制御するとともにICチップ2の異常検出回路が生成した異常信号を元にICチップ2あるいは他のICチップに内蔵された駆動素子などを制御する制御信号を生成する制御回路3cが内蔵されている。

【0024】また、図示しないが、送受信アンテナ2a、3aから送信される電磁波が外部に伝搬するのを防止するために、基板2はシールドボックスによりシールドされている。

【0025】次に、本実施形態のICチップ間の伝送方法について説明する。具体的には、ICチップ3からICチップ2へ信号を伝送する方法について説明する。

【0026】まず、図1に示されるように、駆動素子2cを駆動させるために制御信号を制御回路3cからRF回路3bに伝送し、このRF回路3bにより制御信号をDA変換により所定の周波数の電磁波に変換する。

【0027】続いて、RF回路3bにより変換された電磁波を、RF回路3bに接続されICチップ3に設けられた送受信アンテナ3aから送信すると、所定の周波数の電磁波が受信可能な別の送受信アンテナ2aが受信し、その送受信アンテナ2aに接続されているRF回路2bに電磁波を伝送する。

【0028】そして、このRF回路2bにより、受信した電磁波をAD変換によりデジタルの信号に変換して制御信号検出回路に伝送し、この制御信号検出回路により駆動信号に変換し駆動素子2cに伝送することにより、駆動素子2cを駆動させることができる。

【0029】尚、駆動素子2cに異常が発生した際には、ICチップ2に内蔵された異常検出回路により異常を検出することができるようになっている。

【0030】また、図示しないが、異なる周波数の電磁波毎に受信可能な送受信アンテナが複数あれば、それら複数の送受信アンテナ3aに信号の無線による伝送が行われることとなる。例えば、駆動素子2cの駆動といった機能の他に、ICチップ2に他の機能に関する素子を内蔵した場合、機能毎に周波数を割り当てるようにすることもできる。

【0031】以上のように、本実施形態のようなICチップ間の伝送方法によれば、送受信アンテナ2a、3

伝送を無線により行うことができる。

【0032】それによって、従来ICチップ間の伝送経路を形成するために基板上に設けられていた配線などが不要となるため、半導体装置の搭載面積や基板面積を縮小することができ、半導体装置全体の小型化を図ることができる。

【0033】さらに、本実施形態では、上述のように、送受信用アンテナ2a、3aを用いてICチップ2とICチップ3との間の信号の伝送を無線で行うようにしているため、駆動素子2cと制御回路3cを異なるICチップに内蔵することができる。

【0034】それによって、駆動素子2cから発生した熱が制御回路3cに伝搬してしまうことを防止することができるため、制御回路3cの性能低下を防止することができる。また、従来ICチップ間を接続するために設けられていた配線などを介した熱伝搬も防止することができる。

【0035】また、本実施形態のように、送受信用アンテナ2a、3aを用いてICチップ2とICチップ3との間の信号の伝送を無線で行うようにしたことにより、従来ICチップ間を接続するために設けられていた配線などの配線長が長くなることにより発生していた配線インダクタンスの問題を解消することができる。

【0036】尚、本発明は、上記実施形態に限られるものではなく、様々な態様に適用可能である。

【0037】例えば、上記実施形態では、ICチップが2つ搭載された半導体装置について説明したが、これに限られるものではなく、ICチップが3つ以上搭載された半導体装置にも適用することができる。例えば、ICチップ2相当のチップが複数あり、各々受信可能な周波数を個々に割り当てることで、1つの制御用ICチップ3より対応する複数の周波数の信号を送信することで、個々のICチップ2を制御することができる。

【図面の簡単な説明】

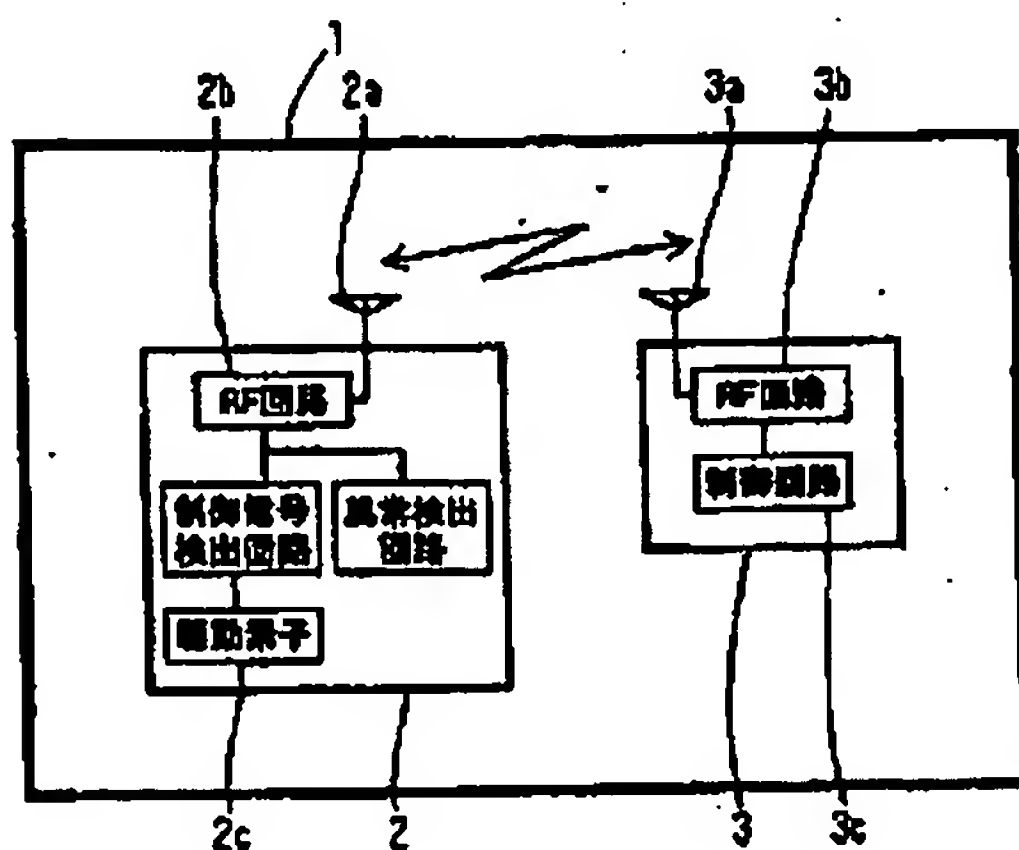
【図1】本発明の一実施形態に係るICチップ間の伝送方法に用いられるICチップの構成を示すブロック図である。

【図2】従来のICチップ間の伝送方法に用いられるICチップの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1…基板、
- 2、3…ICチップ、
- 2a、3a…送受信用アンテナ、
- 2b、3b…RF回路、
- 2c…駆動素子、
- 3c…制御回路。

【図1】



【図2】

